

高三物理考试参考答案

1. C 【解析】本题考查 $v-t$ 图像,目的是考查学生的理解能力。 $v-t$ 图像的斜率表示加速度, $0\sim 6$ s 时间内的加速度大小为 1.5 m/s^2 , 10 s 末的加速度小于 $0\sim 6$ s 时间内的加速度, $6\text{ s}\sim 18\text{ s}$ 时间内,汽车做加速度减小的加速运动,选项 A、B 错误;根据 $v-t$ 图像中图线与时间轴所围的面积表示位移可知, $0\sim 6$ s 时间内,汽车的位移大小为 27 m , $6\text{ s}\sim 18\text{ s}$ 时间内,面积大于 162 m ,所以 $0\sim 18\text{ s}$ 时间内,位移大于 189 m ,选项 C 正确; $32\text{ s}\sim 46\text{ s}$ 时间内,汽车做加速度增大的减速运动,选项 D 错误。
2. A 【解析】本题考查牛顿第二定律,目的是考查学生的理解能力。上升过程中重力向下,空气阻力向下,所以合力向下,加速度方向向下,由于速度减小,合力减小,加速度减小;下落过程中,重力向下,空气阻力向上,合力向下,加速度方向向下,由于速度增大,合力减小,加速度减小,选项 A 正确,选项 B、C、D 错误。
3. D 【解析】本题考查小船渡河,目的是考查学生的理解能力。由速度的合成与分解可知,小船实际渡河的速度大小 $v = \frac{v_0}{\cos \theta}$,小船渡河的时间 $t = \frac{L}{v}$,解得 $t = \frac{L \cos \theta}{v_0}$,选项 D 正确。
4. B 【解析】本题考查胡克定律和物体平衡,目的是考查学生的创新能力。当橡皮条的长度拉至 $2L$ 时,每根橡皮条上的拉力大小为 kL ,由正交分解可知拉力 $F_1 = 2kL \times \frac{\sqrt{(2L)^2 - (\frac{L}{2})^2}}{2L}$;当橡皮条的长度拉至 $3L$ 时,每根橡皮条上的拉力大小为 $2kL$,由正交分解可知拉力 $F_2 = 2 \times 2kL \times \frac{\sqrt{(3L)^2 - (\frac{L}{2})^2}}{3L}$,可得 $\frac{F_1}{F_2} = \frac{3\sqrt{21}}{28}$,选项 B 正确。
5. B 【解析】本题考查万有引力定律,目的是考查学生的推理论证能力。当中子星恰好能维持自转不瓦解时,万有引力充当向心力, $\frac{GMm}{R^2} = m(\frac{2\pi}{T})^2 R$,又 $M = \rho \frac{4}{3} \pi R^3$,解得 $\rho = \frac{3\pi}{GT^2}$,选项 B 正确。
6. D 【解析】本题考查圆周运动,目的是考查学生的创新能力。设物体的质量为 m ,当物体转到圆盘的最低点,所受的静摩擦力沿斜面向上达到最大时,由牛顿第二定律有 $\mu mg \cos 37^\circ - mg \sin 37^\circ = m\omega^2 r$,即 $\omega = \sqrt{\frac{g(\mu \cos 37^\circ - \sin 37^\circ)}{r}}$,解得 $\omega = 2\text{ rad/s}$,选项 D 正确。
7. BD 【解析】本题考查牛顿运动定律和机械能,目的是考查学生的推理论证能力。飞机(含水)在水面上滑行的过程中,加速度不变,因为飞机的总质量增大,所以受到的合力增大,选项 A 错误;整个攀升阶段,飞机汲取的水的机械能增加量为 $\frac{1}{2}mv^2 + mgh - \frac{1}{2}mv_0^2$,选项 B 正确;飞机上升高度为 h 时,飞机汲取的水所受重力的功率为 0 ,选项 C 错误;投出的水的初速度与飞机的速度相同,故投出的水相对飞机做自由落体运动,选项 D 正确。

8. AC **【解析】**本题考查开普勒第三定律,目的是考查学生的推理论证能力。由几何关系可知,轨道 I 的半长轴与轨道 II 的半径之比为 2 : 1,由开普勒第三定律有 $\frac{r_1^3}{r_2^3} = \frac{T_1^2}{T_2^2}$,解得 $T_1 = 2\sqrt{2}T$,选项 A 正确、B 错误;“嫦娥七号”在轨道 II 上运动的半径为 $3R$,加速度大小 $a = \frac{4\pi^2 \times 3R}{T^2} = \frac{12\pi^2 R}{T^2}$,在轨道 I 上运动通过 B 点时所受万有引力与在轨道 II 上运动通过 B 点时受到的万有引力相同,加速度相同,选项 C 正确;由开普勒第二定律可知,探测器在轨道 I 上 A 点的速度小于在 B 点的速度,选项 D 错误。

9. BD **【解析】**本题考查平抛运动,目的是考查学生的模型建构能力。篮球上升过程中,上升的高度 $h_1 = 3.2 \text{ m} - 1.95 \text{ m} = 1.25 \text{ m}$,上升时间 $t_1 = 0.5 \text{ s}$,出手时的水平速度 $v_{1x} = 8 \text{ m/s}$,竖直速度 $v_{1y} = 5 \text{ m/s}$,则 $v_1 = \sqrt{89} \text{ m/s}$,选项 A 错误、B 正确;反弹后下落的时间 $t_2 = 0.8 \text{ s}$,可得反弹后的水平速度 $v_{2x} = 5 \text{ m/s}$,选项 C 错误;落地时的竖直速度 $v_{2y} = 8 \text{ m/s}$,落地时的速度方向与水平方向的夹角的正切值 $\tan \theta = \frac{v_{2y}}{v_{2x}} = 1.6$,选项 D 正确。

10. AD **【解析】**本题考查牛顿运动定律及动能定理,目的是考查学生的模型建构能力。设小球下落时距离弹簧的高度为 h ,弹簧的最大压缩量为 d ,最大弹性势能为 E_{p0} ,由动能定理可知 $mgh + mgd = E_{p0}$,由于 $h_B > h_A$,因此 $m_A > m_B$,选项 A 正确;小球与弹簧接触后,由受力分析可知 $mg - F = ma$,由于弹力 F 先小于重力后逐渐变为大于重力,所以小球向下运动的过程中,加速度先减小后增大,选项 B 错误;从小球接触弹簧开始至到达最低点的过程中,由能量守恒定律有 $E_k + mgd = E_{p0}$,由于 $m_A > m_B$,因此 A 球刚接触弹簧时的动能 E_{kA} 小于 B 球刚接触弹簧时的动能 E_{kB} ,选项 C 错误;设小球压缩弹簧的长度为 x ,分析可知 $\frac{1}{2}mv^2 + mg(d - x) = E_{p0}$,可得弹簧的压缩量为 x 时,小球的速度大小 $v = \sqrt{\frac{2E_{p0}}{m} - 2g(d - x)}$,可知小球的质量越小,小球压缩弹簧过程中在同一位置的速度越大,所以质量小的物体接触弹簧的时间短,选项 D 正确。

11. (1) 17.90 (17.89~17.91 均给分) (1 分) 6.49 (6.48~6.50 均给分) (1 分)
(2) 2.0 (2 分) 9.8 (3 分)

【解析】本题考查探究平抛物体的运动规律,目的是考查学生的实验探究能力。

(1) 由刻度尺的读数规则可知 $x_b = 17.90 \text{ cm}$, $y_b = 6.49 \text{ cm}$ 。

(2) 平抛运动在水平方向上的分运动是匀速直线运动, $v_0 = \frac{x_d - x_b}{2T} = 2.0 \text{ m/s}$,在竖直方向上的分运动是匀加速直线运动, $g = \frac{\Delta x}{T^2} = \frac{(y_d - y_c) - (y_c - y_b)}{T^2} = 9.8 \text{ m/s}^2$ 。

12. (1) b (1 分) $\tan \theta$ (2 分)

(2) B (2 分)

(3) $\frac{1}{M}$ (2 分)

(4) 0.60 (2分)

【解析】本题考查探究加速度与力、质量的关系,目的是考查学生的实验探究能力。

(1) 平衡阻力的目的是让细线上的拉力近似等于滑块所受的合力,所以 b 正确;对滑块受力分析可知,当滑块匀速运动时有 $Mg \sin \theta = \mu Mg \cos \theta$, 解得 $\mu = \tan \theta$ 。

(2) 当桶和桶中砂子的总质量相比于滑块质量不是很小时,图像上部会有明显的弯曲,选项 B 正确。

(3) 由 $a = F \times \frac{1}{M}$, 可知加速度 a 与质量的倒数 $\frac{1}{M}$ 成正比,图像为一直线,便于研究。

(4) 已知 $T = 5 \times \frac{1}{50}$ s, 由 $a = \frac{s_4 + s_3 - s_2 - s_1}{(2T)^2}$, 可得 $a = 0.60 \text{ m/s}^2$ 。

13. 【解析】本题考查牛顿第二定律,目的是考查学生的推理论证能力。

(1) 对 A 分析,根据牛顿第二定律有

$$\mu_2 mg - \mu_1 \times 2mg = ma_2 \quad (2 \text{分})$$

解得 A 的加速度大小 $a_2 = 0.4 \text{ m/s}^2$ 。(2分)

(2) B 相对 A 滑动过程中,对 B 分析,根据牛顿第二定律有

$$\mu_2 mg = ma_1 \quad (1 \text{分})$$

解得 B 的加速度大小 $a_1 = 0.8 \text{ m/s}^2$ 。(1分)

碰撞前 B 的位移大小 $x_1 = v_0 t - \frac{1}{2} a_1 t^2$ (1分)

碰撞前 A 的位移大小 $x_2 = \frac{1}{2} a_2 t^2$ (1分)

$$s_0 = x_1 - x_2 \quad (1 \text{分})$$

解得 $t = 1 \text{ s}$ 。(1分)

14. 【解析】本题考查平抛运动和圆周运动,目的是考查学生的模型建构能力。

(1) 如图所示,小球静止时对小球的受力分析可知 $F_N \sin \theta = mg$ (2分)

由几何关系可知 $\sin \theta = \frac{R}{\sqrt{(2R)^2 + R^2}}$ (1分)

解得 $F_N = \sqrt{5} mg$ 。(1分)

(2) 当小球距离水平地面的高度为 R 时,小球的向心力大小 $F_n = \frac{mg}{\tan \theta}$ (1分)

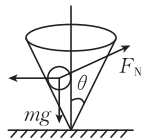
由匀速圆周运动规律可知 $F_n = m\omega^2 r$ (2分)

由几何关系可知 $r = \frac{R}{2}$, $\tan \theta = \frac{R}{2R} = \frac{1}{2}$ (1分)

解得 $\omega = \frac{2\sqrt{gR}}{R}$ 。(1分)

(3) 当小球从桶内飞出时,由匀速圆周运动规律可知 $F_n = \frac{mv^2}{R}$ (1分)

小球从飞出到落地的时间为 t , 竖直方向有 $2R = \frac{1}{2} gt^2$ (1分)



水平方向有 $x=vt$ (1分)

由几何关系可知小球落地点到 O 点的距离 $s=\sqrt{x^2+R^2}$ (1分)

解得 $s=3R$ 。(1分)

15.【解析】本题考查机械能守恒定律,目的是考查学生的模型建构能力。

(1)设小球从 A 点运动到 B 点时的速度大小为 v_B ,由机械能守恒定律有

$$mg \times 2r = \frac{1}{2}mv_B^2 \quad (2分)$$

在 B 点由牛顿第二定律结合向心力公式有

$$F_N - mg = m \frac{v_B^2}{r} \quad (2分)$$

解得 $m=0.6 \text{ kg}$ (1分)

由题意可知,小球在管道 BC 内做平抛运动,有

$$x = v_B t \quad (1分)$$

$$y = \frac{1}{2}gt^2 \quad (1分)$$

可得 $y = \frac{x^2}{8r}$, 结合 $y = \frac{5x^2}{36}$

解得 $r=0.9 \text{ m}$ 。(1分)

(2)由(1)可得 $v_B=6 \text{ m/s}$

由运动的合成与分解有 $v_B = v_C \cos \theta$

解得 $v_C=10 \text{ m/s}$ (1分)

小球运动到 C 点时所受重力的功率 $P = mgv_C \sin \theta = mgv_B \tan \theta$ (2分)

解得 $P=48 \text{ W}$ 。(1分)

(3)由机械能守恒定律有

$$mgh + \frac{1}{2}mv_B^2 = \frac{1}{2}mv_C^2 \quad (2分)$$

解得 $h=3.2 \text{ m}$ 。(2分)